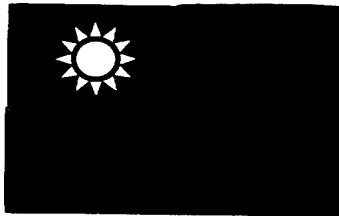


#3
25 Jan 02
R. Tallo



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA



茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 05 月 03 日
Application Date

申請案號：090110605
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局 長
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 11 月 23 日
Issue Date

發文字號：09011018145
Serial No.

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	發光二極體多段顯示器模組之檢測方法與系統
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1.林俊育 2.林耀明
	國 籍	均中華民國
	住、居所	1.台南縣後壁鄉長安村27號 2.新竹市寶山路145巷23號8樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	財團法人工業技術研究院
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	代 表 人 姓 名	翁政義

四、中文發明摘要(發明之名稱：

發光二極體多段顯示器模組之檢測
方法與系統

本發明提出一種新穎的發光二極體多段顯示器模組之檢測方法與系統，其利用一攝影機拍攝該發光二極體多段顯示器模組之影像，且經由一電腦進行一影像向量定位演算法，以確保影像中發亮的節段可穩定地被粹取出來，且可克服發光二極體多段顯示器模組之旋轉及移位的問題。利用影像處理之方式，可避免習知之機械式量測法之低產出及誤差之現象。

英文發明摘要(發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明領域

本發明係關於一種發光二極體多段顯示器模組之檢測方法與系統，特別係關於一種利用影像處理技術以檢測發光二極體多段顯示器模組之方法與系統。

發明背景

通常發光二極體多段顯示器模組在出廠前須進行多道檢測程序，以淘汰不良品。以往對於發光二極體多段顯示器模組的檢測著重於點的量測，即僅僅係量測發光二極體多段顯示器模組之色度、亮度和均勻度，而往往忽略了全面性的檢測，例如漏光程度的檢測。即使部分廠商有進行漏光程度的檢測，亦僅利用遮罩將欲量測之節段獨立出來，再以偵測器偵測其總亮度，以確定各節段是否有漏光的現象發生。但習知方法須花費許多時間在機械式的遮罩轉換，因檢測一個發光二極體多段顯示器模組須花費許多時間，因此整體之產出(throughput)較少，而增加量測成本。此外，因機械式量測法係在不同時間量測不同的節段，因比較基準未必相同，因此容易產生誤差。

發明之簡要說明

為了解決上述的問題，本發明提出一種新穎的發光二極體多段顯示器模組之檢測方法與系統，其利用一攝影機拍攝該發光二極體多段顯示器模組之影像，且經由一電腦進行一影像向量定位演算法，以確保影像中發亮的節段可穩定地被粹取出來，且可克服發光二極體多段顯示器模組之旋轉及移位的問題。利用影像處理之方式，可避免習知之機械式量測法之低產出及誤差之現象。

五、發明說明 (2)

本發明為得到全面性的量測結果（例如漏光程度的檢測），突破檢測的速度瓶頸，且避免在不同時間點量測所引起的誤差，採用二維之陣列式攝影機（例如CCD）作為偵測器。其量測結果經光電轉換成數位訊號，最後記錄下來的資料即為量化後的影像。本發明之發光二極體的檢測方法即試圖從得到的影像計算出每個發光節段的色度、亮度、均勻度以及節段間的漏光程度。

本發明之影像向量定位演算法可分為三個步驟：(1)影像分割 (2)節段分群 (3)節段定位。在影像分割步驟，係搜尋出影像中發亮的節段，並且將每一節段分割的結果存放於一個鏈結串列中。在節段分群步驟，係將影像分割後屬於同一個發光二極體多段顯示器模組的節段歸類在一起。在節段定位步驟，係定位出發光二極體多段顯示器模組之各個發亮節段。

圖式之簡單說明

圖1為本發明之發光二極體多段顯示器模組之檢測系統圖；

圖2(a)和(b)為發光二極體多段顯示器模組及其線性迴歸線；及

圖3(a)和(b)為發光二極體多段顯示器之各節段編號及座標。

符號說明

- | | | |
|----|--------------|--------|
| 11 | 發光二極體多段顯示器模組 | |
| 12 | 攝影機 | 13 電腦 |
| 21 | 線性迴歸線 | 22 參考點 |

五、發明說明 (3)

23 發光二極體多段顯示器

30~37 節段

較佳實施例說明

圖1為本發明之發光二極體多段顯示器模組11之檢測系統圖，該系統包含複數個發光二極體多段顯示器模組11、一攝影機12和一電腦13。和習知技藝不同的是，本發明首先以該攝影機12擷取該發光二極體多段顯示器模組11之影像，再傳送該影像至該電腦13以進行影像處理。利用影像處理之技術，本發明可定位該發光二極體多段顯示器模組11之發光節段。

本發明利用一影像向量定位演算法，確保影像中發亮的節段可穩定地被粹取出來，且可克服發光二極體多段顯示器模組之旋轉及移位的問題。該影像向量定位演算法可分為三個步驟：(1)影像分割 (2)節段分群 (3)節段定位。

在影像分割的第一個步驟，係設定該影像強度 (intensity) 的閾值 (threshold)。閾值的設定方法即是從影像所有像素中搜尋最大強度的像素，將此最大強度值乘以一個 λ 係數即為閾值，其中 λ 是介於零到一的實數， $0 < \lambda < 1$ 。

影像分割中第二個步驟係搜尋影像內之所有像素點，將強度值大於閾值的像素留下，並且將屬於同一個節段的像素鏈結在一起。為了確保像素鏈結串列中所有像素是屬於同一個節段，此處的影像分割以區域成長 (region growing) 演算法達成影像分割的重要工作。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

顧名思義，區域成長係指像素或子區域聚合生長成更大區域的過程，而成長的方法是從一個「種子點」(seed point)集合出發，把與每個種子點有相同性質(比如灰階、紋理、色度)之鄰近像素加進來以進行區域生長。區域成長的結果將被存放在資料鏈結串列裡。發光二極體多段顯示器模組11有幾個節段，區域成長即可生成幾個鏈結串列資料。鏈結串列的結構為一個像素點的位置(x,y)與下一連接點的鏈結。

在節段分群的步驟，係將上述影像分割方法所得到的各個節段像素鏈結，其順序依搜尋到每一節段的第一個種子點的先後順序排列下來，所以到目前為止並無法知道哪些節段是在同一個發光二極體多段顯示器23中。這使得後續的檢測數據(如漏光程度)無法計算，因此除了影像分割找出發光二極體多段顯示器23的各個節段之外，亦須將所有節段分群並加以定位。

節段分群的方法如下：

- (1) 求出各個節段中心點的位置 \bar{I}_i ，其中 i 為大於等於零、小於 N 的整數 ($0 \leq i < N$)， N 是發光二極體多段顯示器模組11的節段數， \bar{I}_i 表示的是未經分群、定位的第 i 個節段中心點位置。
- (2) 以各節段的中心點為取樣點並求這些取樣點的線性迴歸線21，其方法如下：
 - (a) 假設線性迴歸線21的方程式為： $mx + y + n = 0$
 - (b) 令 $\phi = mx + y + n$
 - (c) 定義能量函數(或價值函數)為

五、發明說明 (5)

$$f = \sum_i \phi_i^2 = \sum_i (mx_i + y_i + n)^2, \text{ 其中 } \bar{I}_i = (x_i, y_i)$$

(d) 求解 m 與 n 使得能量函數 f 可為最小值。聯立解下面兩式可得 m 與 n

$$\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial m} = 0 \\ \frac{\partial f}{\partial n} = 0 \end{cases}$$

(3) 假設線性迴歸線 21 和影像的邊相交於一參考點 22，其座標為 $\bar{R} = (0, -n)$ 。

(4) 以各個節段中心點到參考點 22 的距離值 ($d_i^2 = \|\bar{I}_i - \bar{R}\|^2$) 做排序，找出最短距離的八個節段為一群，次短距離的八個節段為另一群。依此類推，直到將所有節段分群完。節段分群排序後的結果其中心點的位置為 \bar{E}_{kh} ， \bar{E}_{kh} 表示為第 k 個發光二極體多段顯示器 23 的第 h 個未定位的節段。

以圖 2(a) 和 2(b) 為例，該發光二極體多段顯示器模組 11 共有 3 個發光二極體多段顯示器 23，且不論該發光二極體多段顯示器模組 11 之擺設是否平行於該攝影機 12，均可找到一平行對稱之線性迴歸線 21 及參考點 22。

在節段定位的步驟，可分為以下幾個步驟：

(1) 定義發光二極體多段顯示器 23 之各節段編號，及各節段中心點的相對位置。圖 3(a) 顯示各節段編號之一例子。圖 3(b) 顯示各節段中心點相對於質心的相對座標或相對向量，且將節段 30 至 37 之相對座標集合為一矩陣 P ，其值 $\bar{P} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & -1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ 。

(2) 將分群後之發光二極體多段顯示器模組 11 的所有節

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

段之中心點位置相加且平均後得到一質心位置 $\bar{C}_k = \sum_{h=0}^7 \bar{I}_{kh} / 8$ ，其值代表第 k 個發光二極體多段顯示器 23 的質心位置。

- (3) 搜尋發光二極體多段顯示器 23 中所有節段，找出節段中心點位置 \bar{E}_{kh} 離該發光二極體多段顯示器 23 之質心位置 \bar{C}_k 最近的節段，且定義為節段 36。該節段中心位置為 \bar{S}_{k6} ， $\bar{S}_{k6} = \arg \min_{d_{kh}} \bar{E}_{kh}$ ，其中 $d_{kh}^2 = \|\bar{E}_{kh} - \bar{C}_k\|^2$ 。
- (4) 找尋且排序該發光二極體多段顯示器 23 之節段 32 和 37。令 $g(a, b) = (\bar{E}_{ka} - \bar{S}_{k6}) \cdot (\bar{E}_{kb} - \bar{S}_{k6})$ ，其中 $a \neq b$ ，搜尋 a, b 使得 $g(a, b)$ 可得最大值，當 $d_{ka} > d_{kb}$ 時， $\bar{S}_{k7} = \bar{E}_{ka}$ ， $\bar{S}_{k2} = \bar{E}_{kb}$ 。換言之，節段 37 和 32 所對應之向量所產生的內積將是所有向量內積之最大值。
- (5) 計算發光二極體多段顯示器模組 11 在影像中偏轉的角度 θ ，其中 $\theta = \angle(\bar{S}_{k7} - \bar{S}_{k6}) - \angle \bar{P}_7$ 。
- (6) 旋轉該發光二極體多段顯示器模組 11 之圖樣至偏轉角度 θ ； $\bar{P}_h = R \bar{P}_h$ ，其中 $R = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\cos \theta & \sin \theta \end{bmatrix}$ 。
- (7) 以各節段之座標和向量 $(1, 1)$ 內積，其具有最大值之節段即為節段 31。依此類推，可求得節段 33、34、35 和 30 之定位。

當本發明之發光二極體多段顯示器模組 11 之檢測系統定位出各個發光二極體多段顯示器 23 之所有節段的位置後，該電腦 13 便可以依據該攝影機 12 所拍攝之影像內涵而在很短時間內同時計算發光二極體多段顯示器模組 11 內之各個發光二極體多段顯示器 23 之色度、亮度、均勻度和漏光

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

程度等參數之測量，藉此淘汰不良品且降低所需之測試成本。

唯上述實施例僅為說明本發明之原理及其功效，而非限制本發明之範圍，因此，習於此藝之人士對上述實施例所作之修改及變化仍不違背本發明之精神。本發明之權限應如後述之申請專利範圍所列。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種發光二極體多段顯示器模組之檢測方法，包含下列步驟：

以一攝影機拍攝該發光二極體多段顯示器模組之圖樣；

利用一影像向量定位演算法以定位該發光二極體多段顯示器模組之發亮節段；及

分析所擷取的影像資料是否符合所需，若不符合則予以淘汰。

2. 如申請專利範圍第1項之檢測方法，其中該影像向量定位演算法包含下列步驟：

影像分割步驟，用以將屬於同一節段之像素鏈結在一起；

節段分群步驟，用以將屬於同一發光二極體多段顯示器之節段鏈結在一起；及

節段定位步驟，用以求得各節段之相對位置。

3. 如申請專利範圍第2項之檢測方法，其中該影像分割步驟係以區域成長演算法完成。

4. 如申請專利範圍第2項之檢測方法，其中該節段分群步驟包含下列子步驟：

求出以各節段中心點為取樣點而形成之一線性迴歸線；

求出該線性迴歸線和該發光二極體多段顯示器模組影像邊界之交點；

排序各節段中心點至該交點之距離，依排序後之順序而求得各節段之分群。

六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第2項之檢測方法，其中該節段定位步驟包含下列子步驟：

定義發光二極體多段顯示器之各節段編號和各節段中心點之相對位置；

利用分群後之各節段中心點而計算得各發光二極體多段顯示器之質心；

找出一中心節段，其中心點距離該質心係最接近；

找出一右下及小數點節段，其向量內積值係所有分群之向量內積中最大者；

計算該發光二極體多段顯示器模組之偏移角度；

依據該偏移角度調整該發光二極體多段顯示器模組之各節段之座標；及

依據向量內積之最大者以定位該發光二極體多段顯示器模組之其餘各節段。

6. 一種發光二極體多段顯示器模組之檢測系統，包含：

複數個發光二極體多段顯示器模組；

一攝影機，用以拍攝該發光二極體多段顯示器模組之影像；及

一電腦，連線至該攝影機，依據一影像向量定位演算法定位該發光二極體多段顯示器模組之各節段位置，且依據量測項目而進行不良品之淘汰。

7. 如申請專利範圍第6項之檢測系統，其中該影像向量定位演算法包含下列步驟：

影像分割步驟，用以將屬於同一節段之像素鏈結在一起；

六、申請專利範圍

節段分群步驟，用以將屬於同一發光二極體多段顯示器之節段鏈結在一起；及

節段定位步驟，用以求得各節段之相對位置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

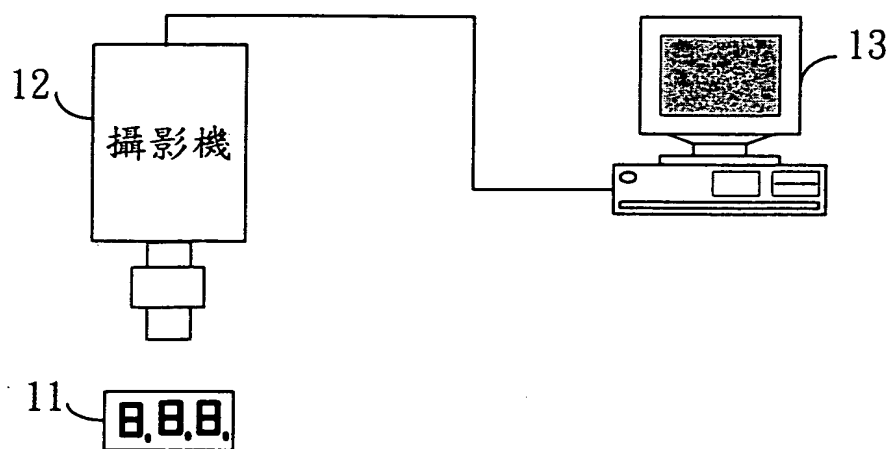


圖 1

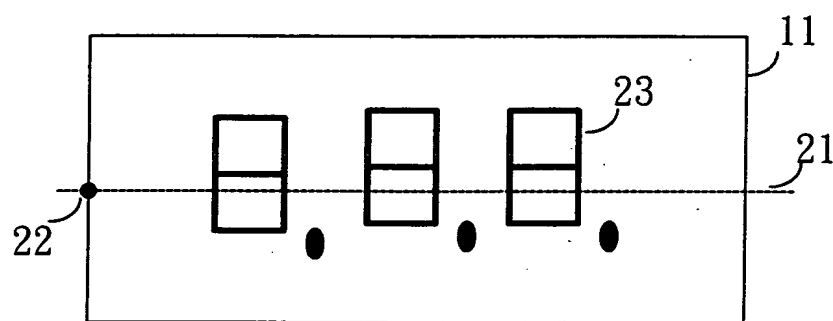


圖 2(a)

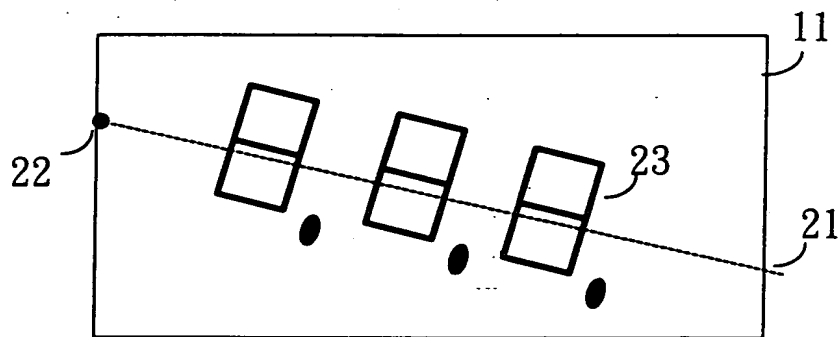


圖 2(b)

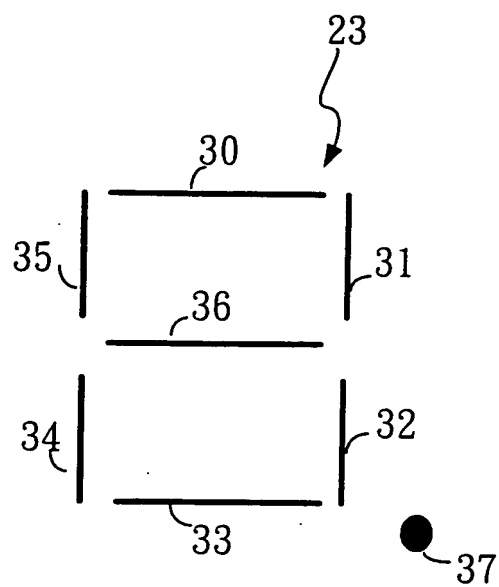


圖 3(a)

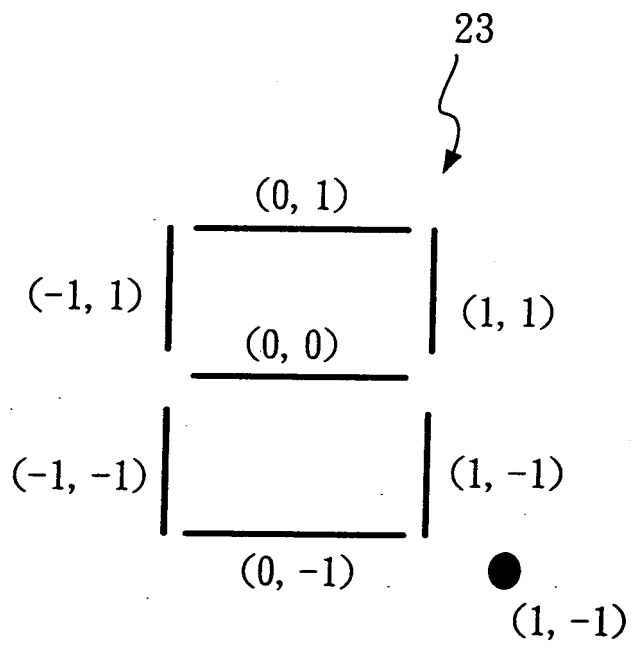


圖 3(b)